

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年3月22日 (22.03.2001)

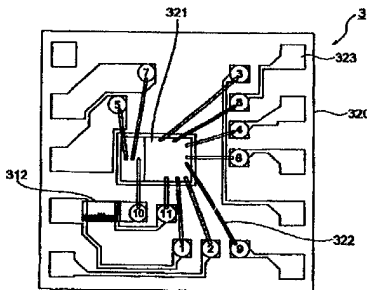
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/20769 A1

- (51) 国際特許分類: H02P 9/30 千100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP99/04950
- (22) 国際出願日: 1999年9月10日 (10.09.1999) (74) 代理人: 弁理士 曾我道照, 外(SOGA, Michiteru et al.); 千100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 国際ビルディング8階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): IN, JP, KR, US.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 千100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP). (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岩谷史朗 (IWATANI, Shiro) [JP/JP]. 渡辺寛典 (WATANABE, Hirofumi) [JP/JP]. 鴻和達樹 (KOUWA, Tatsuki) [JP/JP]; 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: AUTOMOTIVE DYNAMO CONTROLLER

(54) 発明の名称: 車両用交流発電機の制御装置



(57) Abstract: An automotive dynamo controller comprises a storage battery rechargeable by the output from an alternating-current generator provided with a field coil; means for controlling the current flowing to a field coil based on the voltage detected at the terminals of the storage battery charged by the output voltage from the alternating-current generator so as to control the output from the alternating-current generator; and means for detecting the current flowing to the field coil by a current-detection resistor so as to limit the current to a predetermined value according to the result of detection. The current-detection resistor is a printed thick-film resistor, and the electric circuit including the other means is formed into an integrated circuit.

(57) 要約:

界磁コイルを有する交流発電機の発電出力に基づいて充電される蓄電池と、交流発電機の出力電圧による蓄電池の端子電圧の検出結果に基づき界磁コイルに流す電流を調整して交流発電機の発電出力定値に調整する電圧調整手段と、界磁コイルに流れる電流を界磁電流検出抵抗で検出し、検出結果に合わせて電流を所定値に制限する界磁電流制限手段とを備え、界磁電流検出抵抗を厚膜印刷抵抗にて形成し、この厚膜印刷抵抗以外の各手段の電子回路を集積回路で構成した。

WO 01/20769 A1

明 細 書

車両用交流発電機の制御装置

技術分野

本発明は、車両に搭載された交流発電機の内部に収納され、発電機出力を制御する電子制御回路をセラミック基板上にモノリシック ICチップ化して構成する。

背景技術

従来、回路素子にディスクリート部品を使用し、配線基板上に実装した車両用交流発電機の制御装置として図3にその回路構成を示すものがある。この制御装置はエンジン駆動と共に発電動作を開始する電機子コイル101、界磁コイル102から構成された交流発電機1、発電出力を電機子コイル101より取り出して整流し、蓄電池4或いは図示しない電気負荷に供給する整流器2、蓄電池4の端子電圧を検出し、この検出電圧に基づいて交流発電機1の出力電圧を調整する電圧調整器3a及び界磁コイル102に流れる界磁電流を検出し、この検出電流に基づいて界磁電流を制限する界磁電流制限器3bを含む制御部3より構成される。

尚、5はエンジンを始動時させるためのキースイッチであり、このキースイッチ5をON動作することで蓄電池4より界磁コイル102に電流が流れて初期励磁がなされる。

電圧調整器3aの構成として、キースイッチ5を通した蓄電池4の正極と接地との間に動作抵抗301とゼナーダイオード302とを直列に接続し、動作抵抗301とゼナーダイオード302の接続点Pよりゼナーダイオード302のブレークダウン電圧で決まる定電圧Aを取り出す定電圧回路、整流器2の正側出力端子201と負側出力端子202間に直列接続され整流器2の出力電圧を分圧する分圧抵抗303、304から構成される分圧回路、分圧回路より分圧電圧 V_d を負側入力端子(−)に印加し、正側入力端子(+)に一定の基準電圧 V_{REF1} を印加し、分圧電圧 V_d と基準電圧 V_{REF1} との大小関係に応じて出力端子をH或

いはLとする第1のコンパレータ307、第1のコンパレータ307の出力端子がHの時にON動作して蓄電池4より界磁電流を界磁コイル102に流す出力トランジスタ311、正側ラインと出力トランジスタ311のコレクタ間に逆方向に接続され、界磁電流遮断時に発生するサージ電流を抑制するサプレッションダイオード310、キースイッチ5の出力側と出力トランジスタ311のベース間に接続され、界磁コイル102の初期励磁時に出力トランジスタ311のベースに流すベース電流を制限するベース抵抗309より構成されている。

界磁電流制限器3bは、定電圧Aを所定の抵抗比で分圧し所定の基準電圧 V_{REF2} を生成する分圧抵抗305、306から構成される分圧回路、出力トランジスタ311のエミッタと接地間に接続され、エミッタに流れる界磁電流を電圧V1に変換して検出する界磁電流検出抵抗312、正側入力端子(+)に基準電圧 V_{REF2} を、負側入力端子(-)に電圧V1を印加し、電圧V1が基準電圧 V_{REF2} より高くなったときに、出力端子をLにする第2のコンパレータ308より構成されている。

ここで、従来の車両用交流発電機の制御装置における動作の概要について説明する。

エンジン始動後において、蓄電池4の端子電圧の目安となる分圧電圧Vdが基準電圧 V_{REF1} より上昇し過充電状態となると第1のコンパレータ307の出力端子はLとなり、出力トランジスタ311をOFFとし、界磁コイル102への界磁電流を遮断して発電出力を下げる。

この状態において、蓄電池4の端子電圧が低下し、分圧電圧Vdが基準電圧 V_{REF1} より低下すると第1のコンパレータ307の出力端子はHとなり出力トランジスタ311をONにする。この結果、蓄電池4、界磁コイル102、出力トランジスタ311、界磁電流検出抵抗312、接地の通電ループが形成されて蓄電池4より界磁コイル102に界磁電流が流れて発電が行われ、発電出力が整流器2で整流されて蓄電池4に供給されて一定値、例えば14.5Vに充電される。

このように、出力トランジスタ311は蓄電池4の端子電圧の降下、上昇に応じてON/OFFを繰り返し界磁電流を断続制御して端子電圧を一定値に保つ。

界磁電流の断続に伴って界磁コイル 102 より発生するサージ電流はサプレッションダイオード 310 で抑制され、電子回路への影響を抑える。

しかし、例えば、電圧調整器 3a において蓄電池 4 の端子電圧を検出するラインが切断して分圧電圧 V_d が 0 になると、第 1 のコンパレータ 307 の出力は H になりっぱなしとなり、交流発電機 1 は分圧電圧 V_d を基準電圧 V_{REF1} にするため出力トランジスタ 311 を通して過大な界磁電流を流し始める。

このとき、界磁電流は界磁電流検出抵抗 312 に流れて電圧 V_1 の電圧降下が発生する。電圧 V_1 は第 2 のコンパレータ 308 の負側入力端子 (−) に印加される。第 2 のコンパレータ 308 の正側入力端子 (+) には過大界磁電流を判定するための基準電圧 V_{REF2} が印加されている。電圧 V_1 が基準電圧 V_{REF2} より高くなると第 2 のコンパレータ 308 の出力端子は L となる。

そのため、第 1 のコンパレータ 307 の H レベル出力は第 2 のコンパレータ 308 の出力端子に吸収されことで出力トランジスタ 311 のベース電流は遮断されて界磁電流も遮断されることで発電を停止し、交流発電機の焼損などを防ぐ。

従来の制御装置における電子機器の実装方式のように、プリント基板上に抵抗、コンデンサ、半導体素子などのディスクリート部品を取り付けると大きな実装面積が必要され、且つ、制御装置全体が大型化する。

しかも、車両制御の電子化に伴い車両交流発電機の出力制御の高精度が要求されるため、制御装置における電子回路の複雑化および高密度化が避けられない。

従って、このような電子回路をディスクリート部品をプリント基板に実装して構成しようとした場合、制御装置全体が大型化して交流発電機の小型化を制限するという不具合が生じる。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、回路基板を小型化できて交流発電機本体に内蔵させる際の支障が無くなり、且つ、交流発電機の界磁電流に合わせて界磁電流検出抵抗の定数の変更が容易となる交流発電機の制御装置を得ることを目的とする。

発明の開示

1. この発明は、界磁コイルを有する交流発電機の発電出力に基づいて充電される蓄電池と、交流発電機の出力電圧にによる畜電池の端子電圧の検出結果に基づき界磁コイルに流す電流を調整して交流発電機の発電出力定値に調整する電圧調整手段と、界磁コイルに流れる電流を界磁電流検出抵抗で検出し、検出結果に合わせて電流を所定値に制限する界磁電流制限手段とを備え、界磁電流検出抵抗を厚膜印刷抵抗にて形成し、この厚膜印刷抵抗以外の前記各手段を電子回路を集積回路で構成したものである。
2. この発明は、厚膜印刷抵抗と集積回路を絶縁基板上に構成したものである。
3. この発明は、厚膜印刷抵抗を構成する抵抗体をトリミングして抵抗値を調整し、界磁電流検出値を調整するものである。
4. この発明は、交流発電機の出力に基づいて交流発電機の故障を検出し、警報を発する故障警報手段を集積回路にて構成したものである。

図面の簡単な説明

図1は本発明の実施の形態1に係る車両用交流発電機の制御装置における制御部の集積回路化した場合の構成図である。

図2は本発明の実施の形態2に係る車両用交流発電機の制御装置の構成図である。

図3は従来の車両用交流発電機の制御装置の構成図である。

発明を実施するための最良の形態

実施の形態1.

車両制御の電子化に伴い車両用交流発電機の出力制御の高精度が要求される。その要求に応えるべく制御装置における電子回路の複雑化、それに伴う基板上における回路構成の高密度化は避けられない。

そこで、本実施の形態では、図1に示すように、界磁電流検出抵抗312を除き、各電子回路、即ち、電圧調整器3a、界磁電流制限器3bを、放熱効果の高いセラミック基板320上にモノリシックICチップ321により集積して構成する。セラミック基板320においては、モノリシックICチップ321の周囲

に信号入出端子 3 2 3 がパターン化されて形成されている。各信号入出端子 3 2 3 はモノリシック I C チップ 3 2 1 の該当する電極とボンディングワイヤ 3 2 2 により接続されている。

ここで、高電流が流れ、且つ、抵抗値の高精度が要求される界磁電流検出抵抗 3 1 2 は、セラミック基板 3 2 0 上に印刷方式で形成された厚膜印刷抵抗体により構成される。

厚膜印刷抵抗体の抵抗値の精度は抵抗体の印刷精度に依存している。現状の技術では抵抗値の精度は±20%が上限と言われている。しかし、要求される抵抗値の精度はこの値より大きい。

従って、厚膜印刷抵抗体の抵抗値を調整するトリミング方法として、レーザー光を抵抗体上を走査させて厚膜印刷抵抗体を気化させて除去する方法が一般的である。

他のトリミング方法として、アルミナの粉体を抵抗体に吹き付けて抵抗体を削り取るサンドブラスト方がある。

この様に本実施の形態 1 は、界磁電流制限器 3 b における界磁電流検出抵抗 3 1 2 を除く各電子回路をモノリシック I C チップにてセラミック基板 3 2 0 上に構成し、また、界磁電流検出抵抗 3 1 2 を印刷方法にてセラミック基板 3 2 0 上に形成した。

この結果、回路の集積化により回路基板が縮小化される。更に、印刷方法にてセラミック基板 3 2 0 上に形成した界磁電流検出抵抗 3 1 2 の抵抗値は、印刷方法により抵抗体をセラミック基板 3 2 0 上に形成した後であっても、上記トリミング方法を用いることで、使用する交流発電機の界磁電流の仕様に合わせて容易に調整できる。

実施の形態 2.

上記実施の形態 1 では、制御部 3 における電圧調整器 3 a 及び界磁電流制限器 3 b を構成する電子回路をモノリシック I C チップに集積してセラミック基板 3 2 0 上に構成したが、従来の制御部の回路構成に図 2 に示すように交流発電機 1 の故障を警報する故障警報器 3 c の電子回路をもモノリシック I C チップに集積

してセラミック基板 320 上に構成してもよい。

本実施の形態 2 における故障警報器 3c は、交流発電機 1 の電機子コイル 101 より取り出した 1 相分の交流発電出力を整流するダイオード 317、整流された発電出力を平滑するフィルタ 313、平滑化された発電出力（直流化発電出力）を正側入力端子（+）に印加し、負側入力端子（-）に交流発電機 1 の故障に伴う発電出力の低下を判定する基準電圧 V_{REF3} ($V_{REF1} > V_{REF2} > V_{REF3}$) を印加した第 3 のコンパレ 314、定電圧 A の印加端子と第 3 のコンパレータ 314 の出力端子の間に直列接続された LED 315 および電流制限抵抗 316 より構成されている。

この故障警報器 3c の動作として、交流発電機 1 に何らかの故障が生じると発電出力は低下する。そして、この発電出力の 1 相分を取り出しダイオード 317、フィルタ 313 を通して直流化した後に直流化発電出力として第 3 のコンパレータの正側入力端子（+）に入力する。第 3 のコンパレータの負側入力端子（-）には基準電圧 V_{REF3} が印加されている。第 3 のコンパレータ 314 は基準電圧 V_{REF3} と直流化発電出力とを比較し、直流化発電出力が基準電圧 V_{REF3} より低下した時点で出力端子が L となる。その結果、定電圧 A より LED 315、電流制限抵抗 316 を通して電流が流れることで LED 315 が点灯して発電機の故障を運転者に警報することで、容易に交流発電機の故障を認識できる。

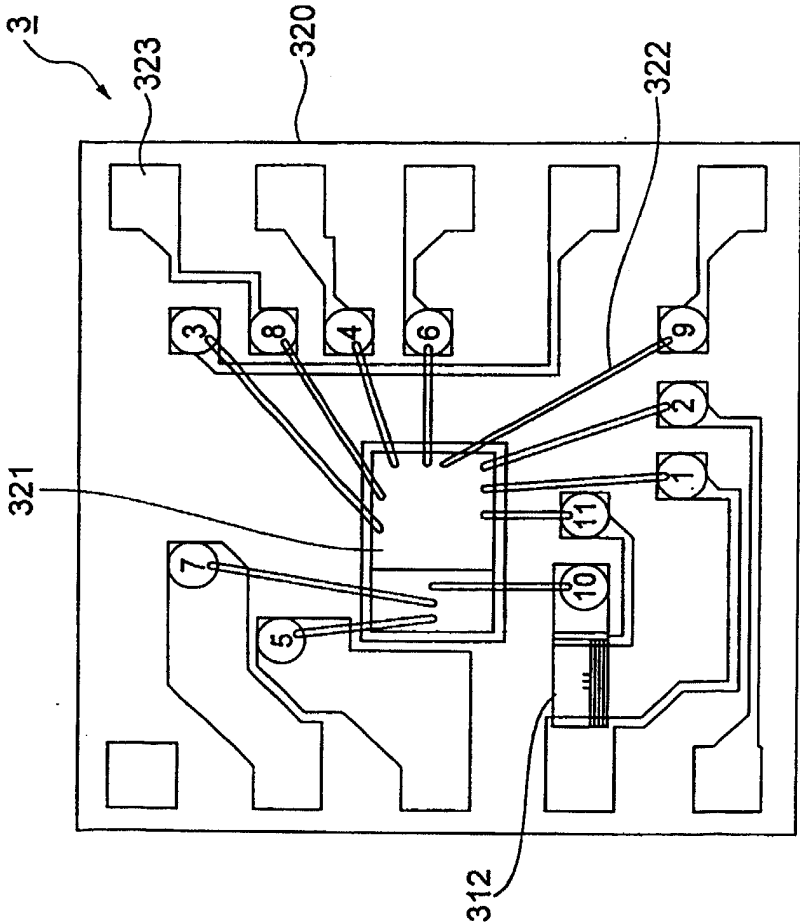
産業上の利用の可能性

本発明は、車両に搭載した交流発電機の内部に収納され、発電機出力を制御する制御部の電子回路をモノリシック ICチップ化してセラミック基板上に構成することで装置全体を小型化し、且つ、セラミック基板上に印刷方法で形成した界磁電流検出抵抗の抵抗値を交流発電機の界磁電流の仕様に合わせて調整する。

請 求 の 範 囲

1. 界磁コイルを有する交流発電機の発電出力に基づいて充電される蓄電池と、前記交流発電機の出力電圧にによる前記蓄電池の端子電圧の検出結果に基づき前記界磁コイルに流す電流を調整して前記交流発電機の発電出力定値に調整する電圧調整手段と、前記界磁コイルに流れる電流を界磁電流検出抵抗で検出し、検出結果に合わせて電流を所定値に制限する界磁電流制限手段とを備え、前記界磁電流検出抵抗を厚膜印刷抵抗にて形成し、この厚膜印刷抵抗以外の前記各手段を電子回路を集積回路で構成したことを特徴とする車両用交流発電機の制御装置。
2. 前記厚膜印刷抵抗と集積回路を絶縁基板上に構成したことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の車両用交流発電機の制御装置。
3. 前記厚膜印刷抵抗を構成する抵抗体をトリミングして抵抗値を調整し、界磁電流検出値を調整することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の車両用交流発電機の制御装置。
4. 前記交流発電機の出力に基づいて交流発電機の故障を検出し、警報を発する故障警報手段を集積回路にて構成したことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の車両用交流発電機の制御装置。

図 1



2
✕

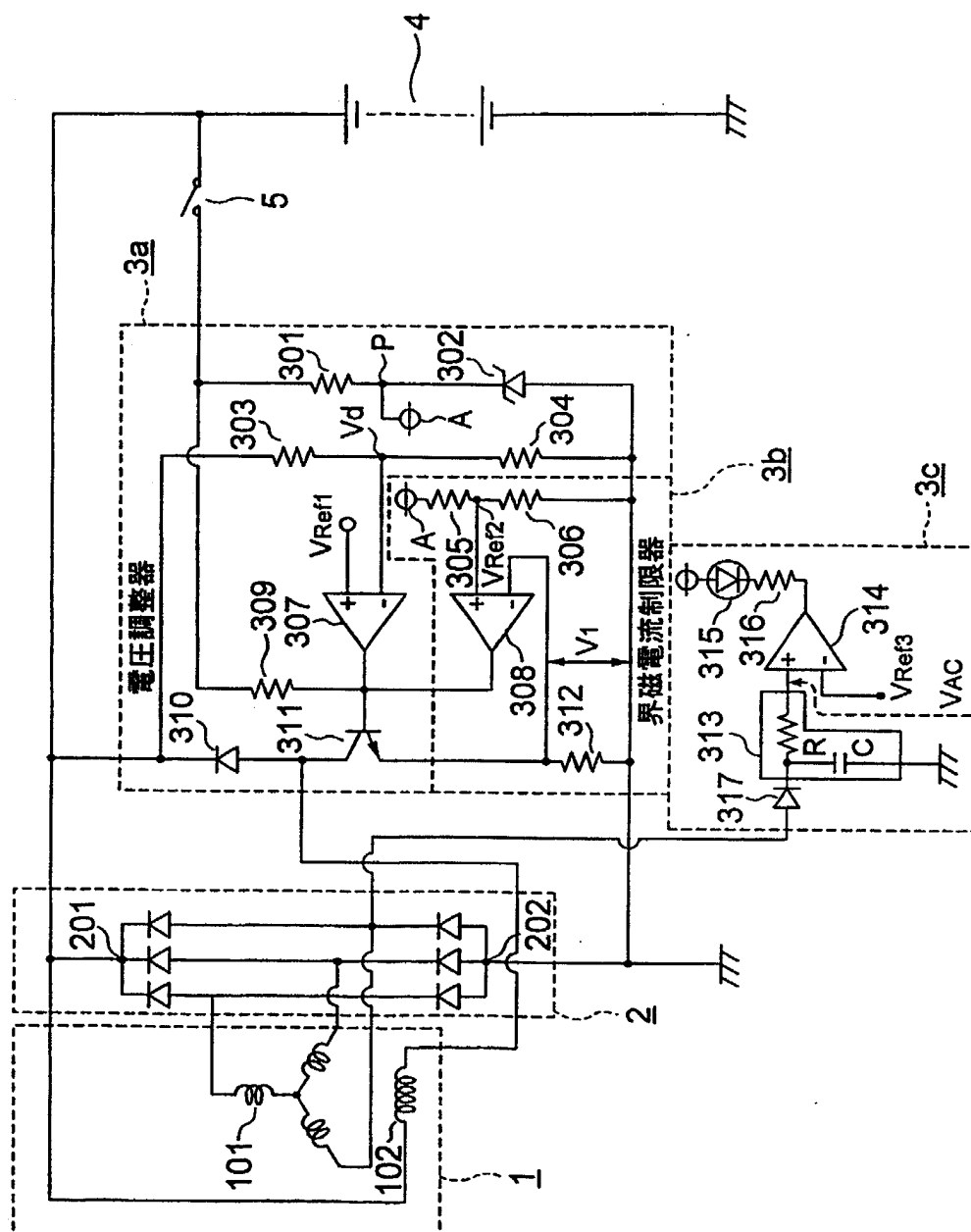


図 3

